

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники


В.И. Рязжских/
И.О. Фамилия

подпись

04

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Методы повышения износостойкости деталей машин»

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки (специальность) 15.04.01 «Машиностроение»

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) Технологии сварочного производства

название профиля/программы

Квалификация выпускника магистр

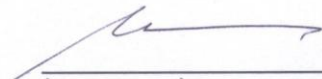
Нормативный период обучения 2 года/ 2 года 3 месяца

Очная/ заочная

Форма обучения Очная/ Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор(ы) программы **доцент**

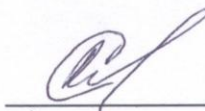


И.Б. Корчагин

должность и подпись

Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства и диагностики

наименование кафедры, реализующей дисциплину



В.Ф. Селиванов

подпись

Руководитель ОПОП



В.В. Пешков

подпись

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование специалиста в области сварочного производства, вооруженного современными знаниями в направлении современных методов повышения работоспособности оборудования в обычных условиях их эксплуатации и условиях, характеризующихся высокими энергетическими параметрами, сложными видами воздействия, агрессивными средами и т.д.

1.2. Задачи освоения дисциплины - изучить современные методы повышения износостойкости деталей машин; уметь предложить рациональную технологию повышения работоспособности и долговечности оборудования; уметь разработать технологический процесс согласно выбранной технологии с указанием параметров процесса, необходимого технологического оборудования, вспомогательных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Методы повышения износостойкости деталей машин» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы повышения износостойкости деталей машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать разработки и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов.

ПК-2 - Способен организовывать разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособление, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать возможные варианты технологий нанесения износостойких покрытий, их достоинства и недостатки; вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства, технологические приемы их нанесения, требуемое оборудование и оснастку. уметь назначить рациональный способ нанесения износостойкого покрытия, подобрать необходимые вспомогательные материалы;

	подобрать необходимое технологическое оборудование и оснастку, согласно выбранному способу, правильно указывать режимы.
	владеть навыками разработки и применения технологий в области повышения износостойкости деталей.
ПК-2	знать необходимую нормативную документацию, по которой будет выполнена разработка технологического процесса; последовательность выполнения технологических операций, современное технологическое оборудование, оснастку.
	уметь рационально и обоснованно подбирать приспособления (оснастку) для исполнения конкретного изделия.
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых приспособлений и оснастки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Методы повышения износостойкости деталей машин» составляет 4 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36		36		
В том числе:					
Лекции	18		18		
Практические занятия (ПЗ)	18		18		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Самостоятельная работа	108		108		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет		нет		
Контрольная работа (есть, нет)	нет		нет		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет		зачет		
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:					
Лекции					

Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа					
Курсовой проект(работа)(есть, нет)					
Контрольная работа(есть, нет)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)					
Общая трудоемкость	час				
	зач. ед.				

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основные направления нанесения износостойких покрытий в современном производстве	Покрытия, наносимые с использованием источников высокотемпературного нагрева. Гибридные способы нанесения покрытий. Покрытия, наносимые за счет термической и химико-термической обработок.	4	4	-	28	36
2	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий наплавки	Технологии электродуговой наплавки. Технологии плазменной наплавки. Технологии индукционной наплавки. Технологии газовой наплавки.	8	8	-	30	46
3	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий напыления	Технологии плазменного напыления. Технологии газопламенного напыления. Технологии дугового напыления.	4	4	-	30	38
4	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий термической и химико-термической обработки	Сфера применения технологий. Технологии закалки. Технологии цементации, нитроцементации, азотирования.	2	2	-	20	24
Итого			18	18	-	108	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основные направления нанесения износостойких покрытий в современном производстве	Покрытия, наносимые с использованием источников высокотемпературного нагрева. Гибридные способы нанесения покрытий. Покрытия, наносимые за счет термической и химико-термической обработок.					
2	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий наплавки	Технологии электродуговой наплавки. Технологии плазменной наплавки. Технологии индукционной наплавки. Технологии газовой наплавки.					
3	Нанесение износостойких покрытий с	Технологии плазменного напыления. Технологии газопламенного напыления.					

	использованием технологий напыления	Технологии дугового напыления.					
4	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий термической и химико-термической обработки	Сфера применения технологий. Технологии закали. Технологии цементации, нитроцементации, азотирования.					
Итого							

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Методы повышения износостойкости деталей машин» не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Методы повышения износостойкости деталей машин» предусматривает выполнение контрольной работы во 2 семестре заочной формы обучения.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом ручной электродуговой наплавки.

2. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом автоматической электродуговой наплавки под слоем флюса.

3. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом электродуговой наплавки в среде защитных газов.

4. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом электрошлаковой наплавки.

5. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом плазменной наплавки.

6. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом индукционной наплавки.

7. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом газовой наплавки.

8. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом плазменного напыления.

9. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом газопламенного напыления.

10. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом детонационного напыления.

11. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом электродугового напыления.

12. Технология нанесения покрытий с заданными свойствами способом плазменного напыления с последующим оплавлением.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать возможные варианты технологий нанесения износостойких покрытий, их достоинства и недостатки; вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства, технологические приемы их нанесения, требуемое оборудование и оснастку.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь назначить рациональный способ нанесения износостойкого покрытия, подобрать необходимые вспомогательные материалы; подобрать необходимое технологическое оборудование и оснастку, согласно выбранному способу, правильно указывать режимы.	Решение стандартных практических задач, написание контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки и применения технологий в области повышения износостойкости деталей.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать необходимую нормативную документацию, по которой будет выполнена разработка технологического процесса; последовательность выполнения технологических операций, современное технологическое оборудование, оснастку.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь рационально и обоснованно подбирать приспособления (оснастку) для исполнения конкретного изделия.	Решение стандартных практических задач, написание контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых приспособлений и оснастки.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, в _ семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
ПК-1	знать возможные варианты технологий нанесения износостойких покрытий, их достоинства и недостатки; вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства, технологические приемы их нанесения, требуемое оборудование и оснастку.	Знание терминов и определений, понятий. Знание основных принципов, закономерностей и соотношений	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету
	уметь назначить рациональный способ нанесения износостойкого покрытия, подобрать необходимые вспомогательные материалы; подобрать необходимое технологическое оборудование и оснастку, согласно выбранному способу, правильно указывать режимы.	Решение стандартных практических задачи	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету
	владеть навыками разработки и применения технологий в области повышения износостойкости деталей.	Решение прикладных задач	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету
ПК-2	знать необходимую нормативную документацию, по которой будет выполнена разработка технологического процесса; последовательность выполнения технологических операций, современное технологическое оборудование, оснастку.	Знание терминов и определений, понятий. Знание основных принципов, закономерностей и соотношений	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету
	уметь рационально и обоснованно подбирать приспособления (оснастку) для исполнения конкретного изделия.	Решение стандартных практических задачи	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых приспособлений и оснастки.	Решение прикладных задач	Выполнение теста на 50-100%/ Наличие ответа на вопросы к зачету	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к зачету

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Основной причиной разрушения материала, работающего под переменной нагрузкой является

- А. Характер действующей нагрузки.
- Б. Величина действующей нагрузки.
- В. Усталостные процессы.

2. К какой группе факторов, определяющих работоспособность изделия относят материал, используемый для его исполнения.

- А. Конструкционные.
- Б. Технологические.
- В. Эксплуатационные.

3. К какой группе факторов, определяющих работоспособность изделия относят его техническое обслуживание.

А. Конструкционные.

Б. Технологические.

В. Эксплуатационные.

4. Процесс отделения материала с поверхности детали и (или) увеличение его остаточной деформации при трении называется

А. Изнашиванием.

Б. Износом.

В. Износостойкостью.

5. В какой период процесса изнашивания скорость износа постепенно убывает.

А. Начальный износ.

Б. Установившейся износ.

В. Аварийный износ.

6. Назовите самый длительный период процесса изнашивания при нормальных условиях эксплуатации.

А. Начальный износ.

Б. Установившейся износ.

В. Аварийный износ.

7. При каком виде элементарного процесса изнашивания обязательным условием является наличие частицы абразива.

А. Царапание.

Б. Глубинное вырывание.

В. Выкрашивание.

8. Изнашивание поверхности детали в результате действия потока газа называют

А. Газоабразивным.

Б. Газоэрозионным.

В. Кавитационным.

9. При каких скоростях потока газа требуется учитывать эрозию стенки изделия увеличением ее проектной толщины.

А. Более 10 м/с.

Б. Более 100 м/с.

В. Более 200 м/с.

10. Изнашивание в результате химического и (или) электрохимического воздействия среды на материал называют

А. Эрозией.

Б. Коррозией.

В. Оба ответа верны.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При электродуговой наплавке долю основного металла в наплавляемом стремятся

А. Увеличить.

- Б. Уменьшить.
В. Сделать равной доле электродного металла.
2. *Какой способ электродуговой наплавки позволяет получить наиболее стабильные результаты в широком диапазоне режима наплавки.*
А. Наплавка под флюсом.
Б. Наплавка самозащитными проволоками или лентами.
3. *Назовите самый универсальный способ легирования металла при электродуговой наплавке.*
А. За счет обменных реакций между металлом и оксидами флюсов.
Б. Через газовую фазу.
В. Введением легирующих элементов в электродный материал.
4. *Какие наплавочные материалы содержат наименьшее количество вредных примесей.*
А. Проволоки и ленты сплошного сечения.
Б. Порошковые проволоки и ленты.
В. Спеченные ленты.
5. *Какой из параметров режима электродуговой наплавки определяет производительность процесса.*
А. Ток наплавки.
Б. Напряжение дуги.
В. Шаг наплавки.
6. *Какой способ электродуговой наплавки тел вращения создает наименьшие деформации детали.*
А. Наплавка по винтовой линии.
Б. Наплавка по кольцевой линии.
В. Наплавка по образующей с поворотом детали на 180 градусов.
7. *Что может произойти с процессом электрошлаковой наплавки при использовании флюсов с повышенной электропроводностью.*
А. Возможно прекращение электрошлакового процесса.
Б. Возможно появление дуги между электродом и шлаком.
В. Возможно кипение шлаковой ванны.
8. *Флюс для электрошлаковой ванны должен иметь температуру плавления*
А. Ниже температуры ликвидуса металла.
Б. Выше температуры ликвидуса металл.
В. Независимую от температуры плавления металла.
9. *Плазмотроны прямого действия для плазменной наплавки используют*
А. Плазменную дугу.
Б. Плазменную струю.
В. Плазменное пламя.
10. *Какой материал является наиболее универсальным для выполнения наплавочных работ при плазменной наплавке.*
А. Пруток.
Б. Проволока.

В. Порошок.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. *Какие элементы в сплавах на никелевой основе способствуют их самофлюсованию.*

- А. Никель и хром.
- Б. Железо и углерод.
- В. Кремний и бор.

2. *Какой концентрацией ограничивают содержание хрома в сплавах на основе кобальта.*

- А. 23%.
- Б. 34%.
- В. 45%.

3. *За счет образования каких соединений, сплавы на основе железа имеют высокую твердость.*

- А. Карбидов.
- Б. Нитридов.
- В. Оксидов.

4. *Чем объяснить высокую твердость армированного слоя при индукционной наплавке.*

- А. Образованием новых соединений.
- Б. Сохранением структуры высокотвердых частиц.
- В. Оба ответа верны.

5. *Какой горючий газ способен создать наибольшую температуру газового пламени при прочих равных условиях.*

- А. Ацетилен.
- Б. Метан.
- В. Пропан.

6. *Каким пламенем необходимо выполнять наплавку цветных сплавов.*

- А. Восстановительным.
- Б. Нейтральным.
- В. Окислительным.

7. *Какова должна быть дисперсность частиц порошка, используемого для плазменного напыления.*

- А. 20-200 мкм.
- Б. 100-400 мкм.
- В. 200-1000 мкм.

8. *Наличие какого элемента в порошковом материале, позволяет называть его экзотермическим.*

- А. Хром
- Б. Кремний.
- В. Алюминий.

9. *Чем объяснить необходимость предварительной дробеструйной обработки детали перед напылением.*

- А. Повышением статической прочности.

Б. Повышением циклической прочности.

В. Повышением коррозионной стойкости.

10. Какую температуру должна иметь напыляемая частица для обеспечения максимального качества соединения

А. (0,7-0,8) $T_{пл}$.

Б. (0,8-0,9) $T_{пл}$.

В. Выше 0,9 $T_{пл}$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Причины образования неисправностей.
2. Анализ условий эксплуатации деталей машин и механизмов.
3. Понятия износа, износостойкости. Кривая износа.
4. Классификация видов изнашивания.
5. Наплавка (плакирование). Классификация способов.
6. Основы электродуговой наплавки. Способы легирования наплавляемого металла.
7. Наплавочные материалы для дуговой наплавки (проволоки, ленты флюсы, газы).
8. Основные параметры технологии наплавки.
9. Наплавка на поверхности цилиндрической, конической формы.
10. Наплавка на поверхности сложной формы.
11. Наплавка на плоские поверхности.
12. Основы плазменной наплавки.
13. Материалы для плазменной наплавки (сплавы на основе железа, никеля, кобальта, меди).
14. Основы индукционной наплавки.
15. Нанесение армированного слоя индукционной наплавкой.
16. Индукционная наплавка жидкой присадкой.
17. Индукционная наплавка твердой присадкой.
18. Материалы для индукционной наплавки.
19. Основы газовой наплавки.
20. Материалы для газовой наплавки.
21. Технология и техника газовой наплавки.
22. Основы плазменного напыления.
23. Материалы для напыления.
24. Технология и техника плазменного напыления.
25. Плазменное напыление с последующим оплавлением.
26. Основы газопламенного напыления.
27. Основы дугового напыления.
28. Технология термообработки для повышения поверхностной твердости.
29. Технология цементации.
30. Технология нитроцементации.
31. Технология азотирования.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тестовым заданиям или билетам, каждый из которых содержит два вопроса для подготовки к зачету.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент выполнил тестовые задания на 50% и более, либо - частично или полностью смог ответить на вопросы для подготовки к зачету.

2. Оценка «Незачтено» ставится в случае выполнения менее 50% тестового задания, либо отсутствия у студента четких ответов на вопросы для подготовки к зачету.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные направления нанесения износостойких покрытий в современном производстве	ПК-1, ПК-2	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к зачету
2	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий наплавки	ПК-1, ПК-2	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к зачету
3	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий напыления	ПК-1, ПК-2	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к зачету
4	Нанесение износостойких покрытий с использованием технологий термической и химико-термической обработки	ПК-1, ПК-2	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к зачету

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Активная работа на практических занятиях, способность отвечать на теоретические вопросы, а также решать стандартные и прикладные задачи в процессе обучения; ритмичная работа над контрольным заданием при обучении на заочной форме, позволяют успешно проходить этапы текущего контроля, что является основанием допустить студента к промежуточной аттестации.

Зачет является итоговым этапом промежуточной аттестации и состоит из тестирования или ответов на вопросы к зачету. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Ответы на вопросы к зачету должны быть изложены в письменной форме. Время на

выполнение задания 30 мин. По окончании работы осуществляется проверка выполненного задания преподавателем и выставляется оценка.

Методика оценивания экзамена изложена в пункте 7.2.6.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Корчагин И.Б. Технологии повышения износостойкости и восстановления деталей с использованием источников высокотемпературного нагрева: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2005.

2. Под ред. акад. Б.Е. Патона. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. М.: Машиностроение, 1974.

3. Гаркунов Д.Н. Повышение износостойкости деталей машин. М.: МАШГИЗ, 1974.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Учебно-методический материал по дисциплине представлен на сайте:
<http://eios.vorstu.ru>.

В процессе обучения используются:

- компьютерные программы MS Windows, MS Office

- профессиональные базы данных и информационных справочных систем:

Профессиональные стандарты, доступ свободный: <http://profstandart.rosmintrud.ru>; eLIBRARY.RU, доступ свободный www.elibrary.ru; «Техэксперт» - профессиональные справочные системы; доступ свободный <http://техэксперт.рус/>; Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>; Электронно-библиотечная система ЛАНЬ, доступ свободный <https://e.lanbook.com/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Дисплейный класс, оснащен необходимым оборудованием для проведения практических занятий.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы повышения износостойкости деталей машин» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета действительных сварных металлоконструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.